

センターの概要

ABCC および放影研における生体試料（バイオサンプル）の調製と保存に関する責任は、近年までほぼ各研究部に任されていた。血液（血清、血漿、血球）、尿、病理標本、血液塗抹標本、歯牙などの貴重なバイオサンプルを良好な状態で保存し、その研究利用を促進するためには、バイオサンプルの一元管理と試料情報の包括的なデータベースの構築が必須である。この作業に着手するため、2013年にバイオサンプル研究センター（旧生物試料センター）が設立された。電離放射線が原爆被爆者とその子どもの健康状態に及ぼす晩発的影響を明らかにし、その分子機序を解明することを目的として被爆者とその配偶者および子から提供された貴重な試料を確実に有効活用するために、本センターはこれら試料を適切に保管している。この目的を達成するため、これまで各研究部に収集された試料と関連情報は本センターへ移管されつつあり、2015年以降に収集中のバイオサンプルのほとんどが、本センターによって標準業務手順書（SOP）に基づいて調製・保管されている。

広島研究所の冷凍庫室には、試料で一杯になった超低温冷凍庫が51台設置され、部屋の収容容量を超過していたため、2015年にロボット式超低温試料保管庫（Brooks BioStore II）が導入された。この保管庫は、これに適合する約592,000本の既存試料チューブを収容し、今後収集する血液・尿試料を効率的に管理することができる。既存バイオサンプルの超低温冷凍庫からロボット式保管庫への移動は、2017年に開始されて2020年にほぼ完了した。

古くなった、あるいは新しいバイオサンプルの品質保証・品質管理（QA/QC）は、どのような分析においても、得られたデータの正確性を担保するため必須である。2020年に本センターは、環境・生物学的リポジトリ国際学会（ISBER）が推奨する分析方法を使った、血漿のQA/QCのためのSOPを確立した。

所内での、あるいは所外との共同研究を進める上で、バイオサンプル研究センターと研究資源センター（RRC）の構築は放影研にとっての最優先課題の一つである。非常に貴重なバイオサンプルを最大限に活用するため、RRCは、試料の在庫情報および品質情報を疫学および臨床情報とリンクさせることにより放影研統合データベースを構築する。このデータベースにより、所内および所外の研究者が調査研究に必要なバイオサンプルを検索し見つけることができるようになる。このためにバイオサンプル研究センターは、包括的な試料データベースを構築し、常に更新し、RRCに提供する必要がある。2020年に、全ての作業工程およびバイオサンプルの在庫情報と品質情報を記録し管理するため、そしてバイオサンプル・データベースを構築するために、バイオサンプル研究センターは、ラボラトリ情報管理システム（LIMS）を設計し導入した。さらに所内および所外の研究者への試料提供に備えて、バイオサンプル研究センターは、試料請求／提供のための詳細な手順および書式的最終案を完成した。

将来的にバイオサンプル研究センターは、オミックス解析や画像解析の機能を備えたサンプル解析ユニット（SAU）を設置して、バイオサンプルのQA/QCを行い、貴重なバイオサンプルの消費を最小限に抑え、所内外の共同研究を推進するリソースとしての役割を果たすことを計画している。

2020年度業績

バイオサンプル研究センターは、作業工程、バイオサンプルの在庫管理および品質情報管理のためにラボラトリ情報管理システム（LIMS）を設計し導入した。

バイオサンプルの在庫管理と保管

- 2019年12月から2020年11月までの1年間で、本センターは、827人のAHS対象者（広島：524人、長崎：303人）および、2,034人のFOCS対象者（広島：1,380人、長崎：654人）から提供された血液および尿試料を新たに調製・保存した。合計50,966本の血液試料を調製・保存したが、そのうち33,963本が広島で調製され、その中の11,169本がバックアップ保存用として長崎に移送された。長崎では17,003本が調製され、その中の5,480本が広島で保存されている。また本センターは、11,247本の尿試料（広島：7,492本、長崎：3,755本）を新たに保存した。
- 本センターは2015年より、2020年11月現在で累計385,065本となる血液試料（広島：252,318本、長崎：132,747本）および80,716本の尿試料（広島：53,623本、長崎：27,093本）を調製・保存している。これらは、3,593人のAHS対象者（広島：2,206人、長崎：1,387人）および9,804人のFOCS対象者（広島：6,756人、長崎：3,048人）から提供されたものである。
- 既存のバイオサンプルについては、2014年から2019年まで、本センターは臨床研究部と分子生物学部が収集・保存していたAHSおよびFOCS対象者の血液・尿試料の在庫確認を行い、センターに移管した。現在、本センターには、計1,306,000本ほどの既存血液試料（広島：872,000本、長崎：435,000本）および157,000本の既存尿試料（広島：10万本、長崎：57,000本）が保管されているが、これらは、1969年以降に16,803人のAHS対象者（広島：11,263人、長崎：5,540人）および2002年以降に12,689人のFOCS対象者（広島：8,489人、長崎：4,200人）から提供されたものである。
- 本センターには、2020年11月現在で、累計1,691,000本の血液試料（広島：1,085,000本、長崎：607,000本）および238,000本の尿試料（広島：154,000本、長崎：84,000本）が保管されている。これには16,814人のAHS対象者（広島：11,267人、長崎：5,547人）および12,786人のFOCS対象者（広島：8,522人、長崎：4,264人）から提供された既存試料と本センターが保存した試料が含まれる。
- 親の放射線被ばくの継世代影響に関する遺伝・ゲノム調査のために「トリオ」家族から提供された血球が、分子生物学部により液体窒素タンクと超低温冷凍庫に保管されてきた。昨年本センターと分子生物学部は、共同で計58,980本の血液試料（新鮮凍結単核球11,109本、EBV形質転換リンパ球41,426本、および顆粒球6,445本）の在

庫確認を完了した。これらの試料は、1,004のトリオ家族を構成する4,140人、すなわち被爆者、その配偶者および1,653人の子から提供された。これらの試料は、一元的管理と効率的な研究利用のために本センターに移管された。

- 2017年以降、広島研究所のバイオサンプル研究センターは、在庫確認を完了した既存血液・尿試料を従来型の縦型冷凍庫からロボット式冷凍保管庫（Brooks BioStore II）に移動しており、この1年間に80,923本の試料を移動した結果、ロボット式冷凍保管庫に適合する591,706本の試料のうち、579,544本を移動したことになる（98%が完了）。
- 本センターは、2020年11月現在で、3,800人のAHS対象者から提供された血餅試料から抽出した、計5,822のDNA試料を保管している。
- 本センターは、市販のLIMSであるLabVantage®を設計、最適化し、導入した。その目的はバイオサンプルの受領、調製、保存、移送等の作業工程管理、バイオサンプルの在庫管理および品質情報管理、試薬および消耗品の在庫管理、そしてバイオサンプルに関する包括的なデータベースの作成である。

バイオサンプル提供のための準備

- 本センターは、環境・生物学的リポジトリ国際学会（ISBER）が推奨する分析方法を用いた血漿の品質保証・品質管理（QA/QC）のための標準業務手順書（SOP）を作成した。手順書に含まれるのは溶血の指標としての血漿ヘモグロビン濃度の分光光度法による測定および、血液採取から遠心分離までの遅延の指標としてのLacaScore（アスコルビン酸と乳酸の比率）の酵素比色法による測定と、インターロイキン16のELISAによる定量である。
- 本センターは、試料提供に係る詳細な規程と手順および試料請求書式の原案を作成し、バイオサンプル委員会と常任理事会の審査を受けた。

その他

- 暴風雨、地震、地滑り、火災事故等の災害による停電、ネットワーク障害、液体窒素不足等や、国内のまたは世界的な感染症蔓延による突発的なマンパワーや物的資源の不足に十分備えるためのトラブルシューティング策として、本センターは「業務継続計画」案を作成した。